

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-252524

(P2000-252524A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I  
H 0 1 L 33/00

テ-マコ-ト<sup>\*</sup>(参考)  
N 5 F 0 4 1

審査請求 有 請求項の数10 ○L (全 10 頁)

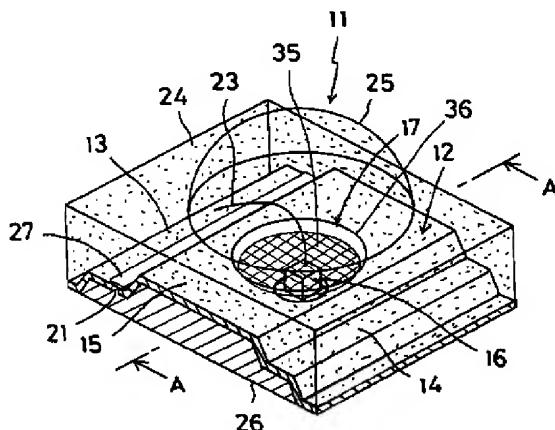
(21)出願番号	特願平11-47896	(71)出願人 000131430 株式会社シチズン電子 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(22)出願日	平成11年2月25日(1999.2.25)	(72)発明者 小池 晃 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株式会社シチズン電子内

(54)【発明の名称】 表面実装型発光ダイオード及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 表面実装型の発光ダイオードにおいて、発光ダイオード素子を載置する基板の放熱効果を高めることで発光ダイオード素子の寿命を延ばすと共に発光輝度の低下を防ぎ、波長変換タイプの発光ダイオードを表面実装型発光ダイオードに適用できるようにする。

【解決手段】 薄板金属基板12の上面15に反射カップ部17を形成し、この反射カップ部17の底部に発光ダイオード素子16を載置すると共に、反射カップ部17内に波長変換用材料が混入された第1の樹脂35を充填して発光ダイオード素子16をその中に埋設し、さらに反射カップ部17を含む薄板金属基板12の上部を集光レンズ部25が形成された第2の樹脂24で封止する一方、薄板金属基板12の裏面側に第3の樹脂26を充填した。



1 1 …表面実装型発光ダイオード

1 2 …薄板金属基板

1 5 …上面

1 6 …発光ダイオード素子

1 7 …反射カップ部

2 4 …第2の樹脂

2 5 …集光レンズ部

2 6 …第3の樹脂

3 5 …第1の樹脂

3 6 …反射カップ部の上端縁

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板金属基板の上面に反射カップ部を形成し、この反射カップ部の底部に発光ダイオード素子を載置すると共に、反射カップ部内に波長変換用材料が混入された第1の樹脂を充填して発光ダイオード素子をその中に埋設し、さらに反射カップ部を含む薄板金属基板の上部を集光レンズ部が形成された第2の樹脂で封止する一方、薄板金属基板の裏面側に第3の樹脂を充填したことを特徴とする表面実装型発光ダイオード。

【請求項2】 前記反射カップ部は、薄板金属基板の上面を凹ませることによって形成されると共に、この凹みによって薄板金属基板の裏面側にできた凹凸部に第3の樹脂を充填して薄板金属基板を補強したことを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項3】 前記充填された第1の樹脂の上面が、反射カップ部の上端縁より低いことを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項4】 前記第1の樹脂に混入される波長変換用材料が、蛍光染料又は蛍光顔料からなる蛍光物質であることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項5】 前記第2の樹脂には、拡散剤及び紫外線吸収剤のうち少なくとも一方が混入されていることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項6】 前記第3の樹脂には、微粒子又は粉末状に形成したシリカ又はガラスフィラが混入されていることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項7】 前記発光ダイオード素子が、窒化ガリウム系化合物半導体あるいはシリコンカーバイド系化合物半導体からなる青色発光の素子であることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項8】 上記薄板金属基板は、厚さが0.5mm以下の熱伝導性の優れた導電金属であることを特徴とする請求項1又は2に記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項9】 薄板金属基板の上面を凹ませて反射カップ部を形成すると共に、薄板金属基板に発光ダイオードの両電極を形成するためのスリットを打抜くプレス工程と、

薄板金属基板の裏面側にできた凹凸部に第3の樹脂を充填して薄板金属基板を補強する第3の樹脂充填工程と、薄板金属基板の反射カップ内に発光ダイオード素子を載置して一方の電極に接続するダイボンド工程と、

発光ダイオード素子と前記スリットによって形成された他方の電極とをボンディングワイヤで接続するワイヤボンド工程と、反射カップ部内に波長変換用材料が混入された第1の樹脂を充填して発光ダイオード素子をその中に埋設する第2の樹脂封止工程と、

反射カップ部を含む薄板金属基板の上部を第2の樹脂で封止する第2の樹脂封止工程とを備えたことを特徴とす

る表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【請求項10】 薄板金属をプレス加工して複数の薄板金属基板からなる集合基板を形成し、この集合基板に対して上記薄板金属基板を補強するための第3の樹脂充填工程、発光ダイオード素子のダイボンド工程、ワイヤボンド工程、第1の樹脂封止工程及び第2の樹脂封止工程を行なったのち、集合基板に想定された分割ラインに沿って集合基板を切断し、一つ一つの発光ダイオード毎に分割することを特徴とする請求項9記載の表面実装型発光ダイオードの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マザーボード上に表面実装することのできる表面実装型発光ダイオード及びその製造方法に係り、特に発光ダイオード素子の波長を変換することで発光色をえるタイプの表面実装型発光ダイオードに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の波長変換型の発光ダイオードとしては、例えば図18に示したものが知られている(特開平7-99345号)。これはリードフレーム型の発光ダイオード1aであって、リードフレームの一方側のメタルポスト2に凹部3を設け、この凹部3内に発光ダイオード素子4を載せて固定すると共に、この発光ダイオード素子4とリードフレームの他方側のメタルステム5とをボンディングワイヤ6によって接続する一方、前記凹部3内に波長変換用の蛍光物質等が混入してある樹脂材7を充填し、さらに全体を砲弾形の樹脂モールド8によって封止した構造のものである。

【0003】このような構造からなる発光ダイオード1aにあっては、発光ダイオード素子4からの発光波長が凹部3内に充填した樹脂材7によって波長変換されることで、発光ダイオード素子4の元來の発光色とは異なる発光をさせることが出来るものの、全体形状が砲弾形であるためにマザーボード上に表面実装することができず、大型化してしまうといった問題があった。

【0004】その点、図19に示したような表面実装型の発光ダイオード1bは、偏平状のガラスエポキシ基板9の上面に円筒状の反射カップ部10を設け、その中に発光ダイオード素子4を載置した後、その上部を樹脂モールド8で封止した構造のものであるので、上記従来のリードフレーム型の発光ダイオード1aに比べて小型化することができる(特開平10-242526号)。従って、この発光ダイオード1bの反射カップ部10内に上記波長変換用の樹脂材7を充填することで、表面実装型の発光ダイオード1bにも、上記リードフレーム型の発光ダイオード1aと同様の働きを持たせることもできる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の表面実装型の発光ダイオード1bは、発光ダイオード素子4の上部が樹脂モールド8で封止された構造となっているため、発光ダイオード素子4で生じた発熱は下部のガラスエポキシ基板9から放熱せざるを得ない。しかしながら、ガラスエポキシ基板9は強度上の観点から所定の厚みを有しているために、発光ダイオード素子4からガラスエポキシ基板9に伝達された熱がマザーボードにまで十分に放熱されずに内部にこもってしまい、結果的に発光ダイオード素子4の寿命を縮めたり、発光輝度の低下によって波長変換が十分に行なえないといった問題があった。

【0006】そこで本発明は、表面実装型の発光ダイオードにおいて、発光ダイオード素子を載置する基板の放熱効果を高めることで発光ダイオード素子の寿命を延ばすと共に発光輝度の低下を防ぎ、波長変換タイプの発光ダイオードを表面実装型発光ダイオードに適用できるように行なうこととする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る表面実装型発光ダイオードは、薄板金属基板の上面に反射カップ部を形成し、この反射カップ部の底部に発光ダイオード素子を載置すると共に、反射カップ部内に波長変換用材料が混入された第1の樹脂を充填して発光ダイオード素子をその中に埋設し、さらに反射カップ部を含む薄板金属基板の上部を集光レンズ部が形成された第2の樹脂で封止する一方、薄板金属基板の裏面側に第3の樹脂を充填したことを特徴とする。

【0008】また、本発明の請求項2に係る表面実装型発光ダイオードは、前記反射カップ部が薄板金属基板の上面を凹ませることによって形成されると共に、この凹みによって薄板金属基板の裏面側にできた凹凸部に第3の樹脂を充填して薄板金属基板を補強したことを特徴とする。

【0009】また、本発明の請求項3に係る表面実装型発光ダイオードは、前記充填された第1の樹脂の上面が反射カップ部の上端縁より低いことを特徴とする。

【0010】また、本発明の請求項4に係る表面実装型発光ダイオードは、前記第1の樹脂に混入される波長変換用材料が、蛍光染料又は蛍光顔料からなる蛍光物質であることを特徴とする。

【0011】また、本発明の請求項5に係る表面実装型発光ダイオードは、前記第2の樹脂には、拡散剤及び紫外線吸収剤のうち少なくとも一方が混入されていることを特徴とする。

【0012】また、本発明の請求項6に係る表面実装型発光ダイオードは、前記第3の樹脂には、微粒子又は粉末状に形成したシリカ又はガラスフィラが混入されていることを特徴とする。

【0013】また、本発明の請求項7に係る表面実装型発光ダイオードは、前記発光ダイオード素子が、窒化ガリウム系化合物半導体あるいはシリコンカーバイド系化合物半導体からなる青色発光の素子であることを特徴とする。

【0014】また、本発明の請求項8に係る表面実装型発光ダイオードは、上記薄板金属基板が厚さ0.5mm以下の熱伝導性の優れた導電金属であることを特徴とする。

【0015】また、本発明の請求項9に係る表面実装型発光ダイオードの製造方法は、薄板金属基板の上面を凹ませて反射カップ部を形成すると共に、薄板金属基板に発光ダイオードの両電極を形成するためのスリットを打抜くプレス工程と、薄板金属基板の裏面側にできた凹凸部に第3の樹脂を充填して薄板金属基板を補強する第3の樹脂充填工程と、薄板金属基板の反射カップ内に発光ダイオード素子を載置して一方の電極に接続するダイボンド工程と、発光ダイオード素子と前記スリットによって形成された他方の電極とをポンディングワイヤで接続するワイヤボンド工程と、反射カップ部内に波長変換用材料が混入された第1の樹脂を充填して発光ダイオード素子をその中に埋設する第1の樹脂封止工程と、反射カップ部を含む薄板金属基板の上部を第2の樹脂で封止する第2の樹脂封止工程とを備えたことを特徴とする。

【0016】また、本発明の請求項10に係る表面実装型発光ダイオードの製造方法は、薄板金属をプレス加工して複数の薄板金属基板からなる集合基板を形成し、この集合基板に対して上記薄板金属基板を補強するための第3の樹脂充填工程、発光ダイオード素子のダイボンド工程、ワイヤボンド工程、第1の樹脂封止工程及び第2の樹脂封止工程を行なったのち、集合基板に想定された分割ラインに沿って集合基板を切断し、一つ一つの発光ダイオード毎に分割することを特徴とする。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明に係る表面実装型発光ダイオード及び製造方法の実施の形態を詳細に説明する。図1及び図2は、本発明に係る表面実装型発光ダイオード11の第1の実施例を示したものである。この実施例に係る表面実装型発光ダイオード11は、従来のガラスエポキシ基板に代わって、銅や鉄あるいはリン青銅など熱伝導率の良い薄板金属を所定形状にプレス成形した薄板金属基板12を用いている。この薄板金属基板12は、両側に段差部13、14を有する略台形状のもので、上面15の中央部には発光ダイオード素子16を収容する反射カップ部17が設けられている。この反射カップ部17は、上面15をプレス成形によってすり鉢状に凹ませたもので、発光ダイオード素子16を載置する円形状の底面18と、上方向に広がる内周面19とで形成されている。内周面19の傾斜角度は、発光ダイオード素子16からの光の拡散を抑えて

できるだけ上方へ導くように設定され、また発光ダイオード素子16からの光の反射率を上げるために内周面19が鏡面仕上げになっている。

【0018】上記薄板金属基板12の一方の段差部13には、他方の段差部14と平行なスリット21が形成され、このスリット21によって薄板金属基板12を2つに分離している。薄板金属基板12自体が導電性であるため、このようなスリット21を設けることによって、スリット21を挟んで反射カップ部17側にダイボンド電極を、反対側の段差部13側にワイヤボンド電極をそれぞれ形成している。スリット21は、非導電性のマスキングテープ27によって塞がれている。なお、薄板金属基板12にメッキを施すことで光反射効率が上がり、また錆の発生等も防止することができる。メッキは、例えば下地にニッケルメッキを用い、その上に銀メッキを施すなど公知の手段で行なえる。

【0019】上記薄板金属基板12の反射カップ部17に配置される発光ダイオード素子16は略立方体形状の微小チップであり、下面と上面にそれぞれ電極を有する。そして、下面電極を反射カップ部17の底面18に導電性接着剤22で固着し、上面電極をポンディングワイヤ23によってスリット21の反対側の段差部13に設けられたワイヤボンド電極に接続することで導通が図られる。この実施例における発光ダイオード素子16には、窒化ガリウム系化合物半導体あるいはシリコンカーバイド系化合物半導体からなる青色発光の素子が用いられる。

【0020】上記反射カップ部17には波長変換用材料を混入した第1の樹脂35が充填されており、前記発光ダイオード素子16がこの中に埋設されている。この波長変換用材料には蛍光染料や蛍光顔料等からなる蛍光物質が用いられ、青色の発光ダイオード素子に励起されて長波長の可視光を発して、例えば青色の発光色を白色等に変換することができる。また、蛍光物質を混入する樹脂材にはエポキシ系の透明樹脂が用いられるが、蛍光物質の混入量を変えることで変換する波長領域を調整することができる。さらに、第1の樹脂35の充填量は、図1及び図2にも示されるように、その上面が反射カップ部17の上端縁36より低い位置であり、少なくとも反射カップ部17の上端縁36より飛び出さないことが望ましい。これは、複数の表面実装型発光ダイオード11を近接配置した時に、一方の発光を他方の反射カップ部17の上端縁36で遮断することで、混色を防ぐものである。なお、前記蛍光物質として用いられる蛍光染料としてはフルオレセイン、ローダミン等の有機蛍光体を、また蛍光顔料としてはタンクステン酸カルシウム等の無機蛍光体を使用することができる。

【0021】上記反射カップ部17を含む薄板金属基板12の上部は、第2の樹脂24によって封止されている。この第2の樹脂24もエポキシ系の透明樹脂を主成

分としたものであり、これに第1の樹脂35で波長変換された発光色の均一性を良くするための拡散剤や樹脂の老化を防ぐための紫外線吸収剤等が混入されている。また、第2の樹脂24は薄型金属基板12と略同じ外形の直方体形状をしており、上面中央部には半球状の集光レンズ部25が一体に突出形成されている。この集光レンズ部25は、反射カップ部17の上方に位置しており、反射カップ部17の第1の樹脂35で波長変換した発光ダイオード素子16からの発光を集光する凸レンズとしての働きを持つ。即ち、発光ダイオード素子16から発した光は、そのまま上方に直進するものと、反射カップ部17の内周面19で反射してから上方に向かうものに分かれるが、いずれの光も第1の樹脂35によって波長変換された後、集光レンズ部25と共に集光されるために高輝度の白色発光が得られることになる。なお、集光レンズ部25の曲率半径や形状、屈折率は、集光が得られる範囲では特に限定されるものではない。なお、前述の拡散剤としては酸化アルミニウムや二酸化ケイ素等を用いることができ、紫外線吸収剤としてはサリチル酸誘導体や2-ヒドロキシベンゾフェノン誘導体等を用いることができる。

【0022】一方、薄板金属基板12は厚みが0.5mm以下と薄いことから、これを補強するためと、スリット21によって分離された薄板金属基板12を所定位置に確保するために、薄板金属基板12の裏面側に第3の樹脂26が配設される。この第3の樹脂26は、段差部13、14及び反射カップ部17によって薄板金属基板12の裏面側にできた凹凸部に隙間なく充填され、薄板金属基板12を裏面側から補強している。この第3の樹脂26の主成分は、上記第2の樹脂24と同様エポキシ系の樹脂であるが、この場合には透明である必要はない。また、第3の樹脂26を薄板金属基板12の線膨張係数に近づけるために、シリカやガラスフィラ等の微粒子又は粉末が適量混入されており、これによって、補強効果をより一層高めることができると共に、第3の樹脂26による放熱効果も高めることができる。従って、線膨張係数が薄板金属基板12のそれに近く且つ絶縁性を有する添加材であれば上述のものには限定されない。

【0023】図2に示したように、上記構成からなる表面実装型発光ダイオード11は、マザーボード28の上面に直接実装することができる。即ち、マザーボード28の上面に形成されている電極パターン29a、29b上に表面実装型発光ダイオード11を上向きに載置し、薄板金属基板12の左右両側の段差部13、14をマザーボード28の各電極パターン29a、29bに半田30で接合することによって高さ寸法を抑えた発光ダイオードの実装が完了する。このようにしてマザーボード28に実装された表面実装型発光ダイオード11からは青色発光から白色発光に変換された光が上方向への指向性を有しながら発せられる。また、発光ダイオード素子1

6が発光する際に生じた熱は、薄板金属基板12及び第3の樹脂26を介してマザーボード28に伝達されるが、両者とも熱伝導率が非常に高いので、マザーボード28に素早く伝わって外部に放熱される。

【0024】図3乃至図7は、上記構成からなる表面実装型発光ダイオード11の製造方法を示したものである。この製造方法は、集合基板を用いて多数の発光ダイオードを同時に製造する場合の方法である。第1のプレス工程では、図3(a)(b)に示したように、大きな薄板金属に多数の薄板金属基板12をプレス成形して集合基板31を形成する。個々の薄板金属基板12にはそれぞれ段差部13、14と反射カップ部17とが形成され、また分離用のスリット21もプレスによって同時に開設し、その上をマスキングテープ27で塞ぐ。

【0025】次いで、図4に示したように、集合基板31を裏返し、各薄板金属基板12の裏面側にできている凹凸部に第3の樹脂26を充填する。この時、スリット21はマスキングテープ27によって塞がれているので、第3の樹脂26がスリット21から漏れ出るようなことはない。充填後直ちに、集合基板31をキュア炉に入れて第3の樹脂26を硬化させる。

【0026】キュア炉から出した集合基板31を上向きに置き、図5に示したように、各薄板金属基板12の反射カップ部17の底面18に導電性接着剤22を介して発光ダイオード素子16を接着固定する。再びキュア炉に入れて発光ダイオード素子16を固着したのち、発光ダイオード素子16の上面電極と薄板金属基板12のワイヤボンド電極とをポンディングワイヤ23によってつなぐ。

【0027】次いで、図6に示したように、蛍光物質を混入した第1の樹脂35を反射カップ部17内に流し込み、発光ダイオード素子16の上面が隠れる位置まで充填する。なお、前述したように、反射カップ部17の上端縁36まで充填しないように注意する。充填後キュア炉に入れて第1の樹脂35を熱硬化させる。

【0028】次の第2の樹脂封止工程では、集光レンズ部25を同時に成形するための成形金型34内にエポキシ系の樹脂を注ぎ込み、その上に集合基板31をフェースダウンすることで、図7に示すような第1の樹脂35で樹脂封止された発光ダイオード素子16及びポンディングワイヤ23を封じ込めた第2の樹脂24を集合基板31の上部全体に形成する。このようにして、集光レンズ部25も一体に形成したのち、集合基板31を再びキュア炉に入れて第2の樹脂24を熱硬化させる。

【0029】最終工程では、図8に示すように、集合基板31に想定されたX、Y方向の分割ライン32、33に沿って集合基板31を枠目状にダイシング又はスライシングし、一つ一つの表面実装型発光ダイオード11毎に分割する。分割された各チップは、自動マウント機によって一つ一つが真空吸着されてマザーボード28上に

移送され、次のマザーボード実装工程へと進む。

【0030】図9及び図10は、本発明に係る表面実装型発光ダイオード11の第2の実施例を示したものである。この実施例に係る表面実装型発光ダイオード11は、薄板金属基板12のスリット21をプレス成形によるのではなく、ハーフダイシングによって開設した以外は、先の実施例に係る表面実装型発光ダイオードと同一の構成からなるので、詳細な説明は省略する。なお、この実施例では、スリット21から薄板金属基板12の上面側に第3の樹脂26の一部が突出することになる。

【0031】図11乃至図17は、上記第2実施例における表面実装型発光ダイオード11の製造方法を示したものであり、上記ハーフダイシングを用いたことで、上述の製造方法と多少異なっている。この実施例に係る製造方法では、図11(a)(b)に示したように、薄板金属をプレス成形して集合基板31を形成する際に、先の実施例のような分離用のスリット21は設けない。

【0032】次の発光ダイオード素子16のダイボンド工程とワイヤボンド工程は、図12に示したように、集合基板31の上面側から各薄板金属基板12の反射カップ部17の底面18に導電性接着剤22を介して発光ダイオード素子16を接着固定し、これをキュア炉に入れて発光ダイオード素子16を固着したのち、発光ダイオード素子16の上面電極とワイヤボンド電極が形成される薄板金属基板12の一方の段差部13とをポンディングワイヤ23によってつなぐ。

【0033】図13に示した第1の樹脂封止工程では、先の実施例と同様、反射カップ部17内に第1の樹脂35を適量流し込み、発光ダイオード素子16をその中に埋設する。反射カップ部17の上端縁36まで達しないように充填してからキュア炉に入れて熱硬化させる。

【0034】次の第2の樹脂封止工程においても、先の実施例と同様に、第2の樹脂24及び集光レンズ部25を同時成形するための成形金型34内に樹脂を注ぎ込み、その上に集合基板31をフェースダウンすることで、図14に示したような第1の樹脂35で樹脂封止された発光ダイオード素子16及びポンディングワイヤ23を封じ込めた第2の樹脂24を形成する。このようにして、集光レンズ部25を一体に形成したのち、集合基板31を再びキュア炉に入れて第2の樹脂24を熱硬化させる。

【0035】次に、図15に示したように、集合基板31を裏返し、電極分離用のスリット21を入れる。このスリット21は、薄板金属基板12の一方の段差部13に裏面側からハーフダイシングするものであり、薄板金属基板12と一緒に第2の樹脂24の一部をカットする。このハーフダイシング工程によって、薄板金属基板12にダイボンド電極とワイヤボンド電極とを分離形成することができる。

【0036】図16に示したように、ハーフダイシング

したのち、集合基板31の裏面側に第3の樹脂26を充填して補強する。この時、上記ハーフダイシングした各スリット21にも第3の樹脂26が充填され第2の樹脂24の一部にも入り込むので、左右の電極を完全に分離できる。充填後直ちにキュア炉に入れて第3の樹脂26を熱硬化させる。

【0037】最終工程は、図17に示したように、先の実施例と同様、集合基板31に想定されたX、Y方向の分割ライン32、33に沿って集合基板31を枠目状にダイシング又はスライシングし、一つ一つの表面実装型発光ダイオード11毎に分割する。

【0038】なお、上記いずれの実施例もボンディングワイヤ23を用いた接続方法について説明したが、この発明はこれに限定されるものではなく、例えば半田バンプを用いたフリップチップ実装などの接続方法も含まれるものである。

#### 【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る表面実装型発光ダイオードによれば、発光ダイオード素子を載置するための基板を熱伝導効率のよい薄板金属で形成し、発光ダイオード素子での発熱をマザーボードから素早く放熱できるようにしたので、表面実装型発光ダイオードにおいても波長変換によって発光色を変えるタイプの発光ダイオードに適用できるといった効果がある。

【0040】また、本発明によれば、反射カップ部内に充填される第1の樹脂の上面を該反射カップ部の上端縁より低くしたので、複数の発光ダイオードを近接配置しても一方の発光ダイオードの発光が他方の発光ダイオードに影響を及ぼすことなく混色を防ぐことができる。

【0041】また、本発明によれば、薄板金属基板を補強する第3の樹脂には、金属の線膨張係数に近いシリカやガラスフィラの微粒子又は粉末が混入されているので、薄板金属基板の補強が確実であるのに加えて、これらの混入によって第3の樹脂の放熱効果も同時に高めることができる。

【0042】また、本発明に係る表面実装型発光ダイオードの製造方法によれば、薄板金属のプレス加工のみで基板を形成することができるので、従来のガラスエポキシ基板に比べて大幅にコストダウンすることができる。また、薄板金属からなる集合基板上で一括処理する製造工程を採用したことで、簡単にしかも大量に表面実装型発光ダイオードを得ることができ、大幅なコストダウンが可能で経済的効果が大である。さらに、集光レンズ部が封止樹脂と一緒に成形されている他、マザーボードへの自動マウントも可能であるなど、工数削減や歩留りの向上、更には信頼性の向上なども図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表面実装型発光ダイオードの第1の実施例を示す斜視図である。

【図2】上記図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】薄板金属からなる集合基板をプレス成形した時の図であって、(a)は集合基板の平面図、(b)は上記(a)のB-B線に沿った断面図である。

【図4】上記集合基板の裏面側に第3の樹脂を充填した時の断面図である。

【図5】発光ダイオード素子のダイボンド工程とワイヤボンド工程を示す断面図である。

【図6】上記集合基板の反射カップ部を第1の樹脂で封止した時の断面図である。

【図7】上記集合基板の上部を第2の樹脂で封止した時の断面図である。

【図8】上記集合基板を分割ラインに沿って分割する場合の説明図である。

【図9】本発明に係る表面実装型発光ダイオードの第2の実施例を示す斜視図である。

【図10】上記図9のC-C線に沿った断面図である。

【図11】上記第2の実施例に係る集合基板をプレス成形した時の図であって、(a)は集合基板の平面図、(b)は上記(a)のD-D線に沿った断面図である。

【図12】発光ダイオード素子のダイボンド工程とワイヤボンド工程を示す断面図である。

【図13】上記集合基板の反射カップ部を第1の樹脂で封止した時の断面図である。

【図14】上記集合基板の上部を第2の樹脂で封止した時の断面図である。

【図15】上記集合基板にハーフダイシングでスリットを形成する場合の断面図である。

【図16】上記集合基板の裏面側に第3の樹脂を充填した時の断面図である。

【図17】第2の実施例に係る集合基板を分割ラインに沿って分割する場合の説明図である。

【図18】従来における波長変換型の発光ダイオードの一例を示す断面図である。

【図19】従来における表面実装型発光ダイオードの一例を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

11 表面実装型発光ダイオード

12 薄板金属基板

15 上面

16 発光ダイオード素子

17 反射カップ部

18 底部

24 第2の樹脂

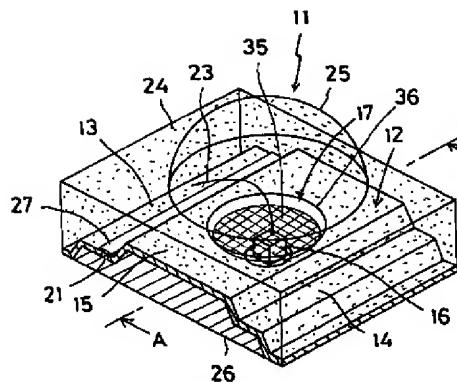
25 集光レンズ部

26 第3の樹脂

35 第1の樹脂

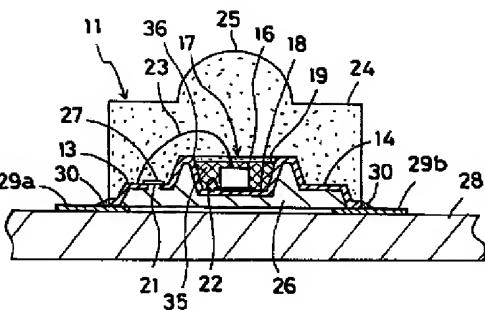
36 反射カップ部の上端縁

【図1】

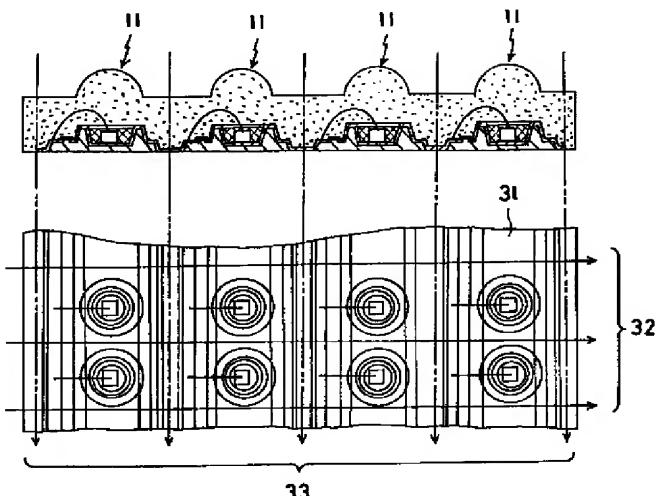


- 1 1 … 表面実装型発光ダイオード
- 1 2 … 薄板金属基板
- 1 5 … 上面
- 1 6 … 発光ダイオードチップ
- 1 7 … 反射カップ部
- 2 4 … 第2の樹脂
- 2 5 … 集光レンズ部
- 2 6 … 第3の樹脂
- 3 5 … 第1の樹脂
- 3 6 … 反射カップ部の上端部

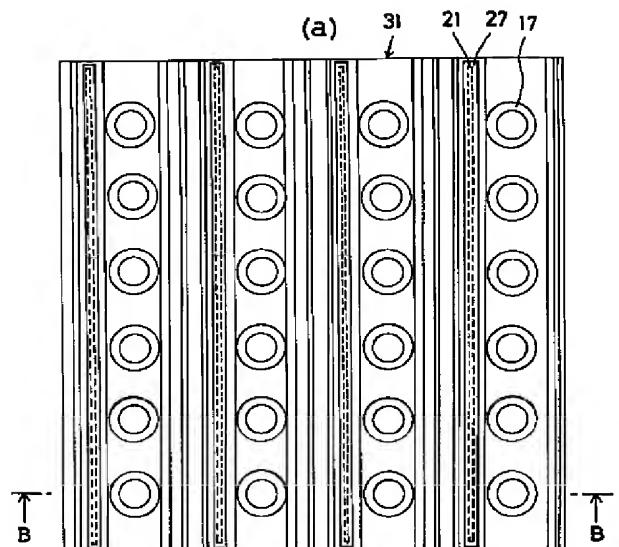
【図2】



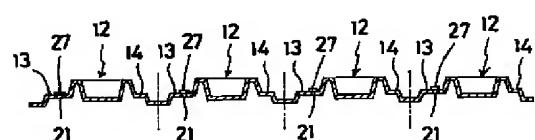
【図8】



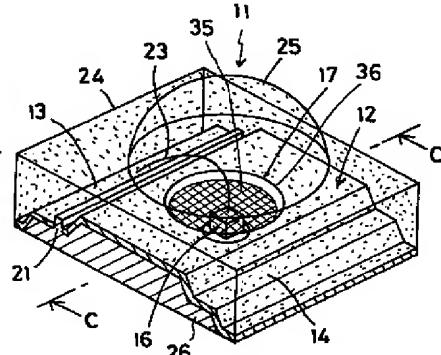
【図3】



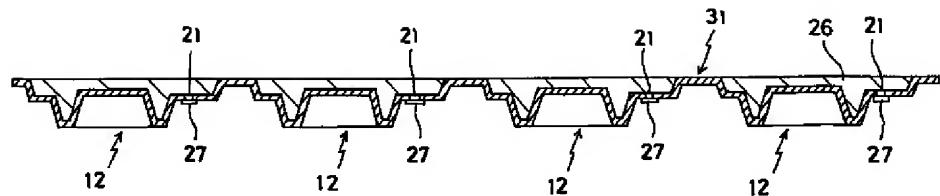
(b)



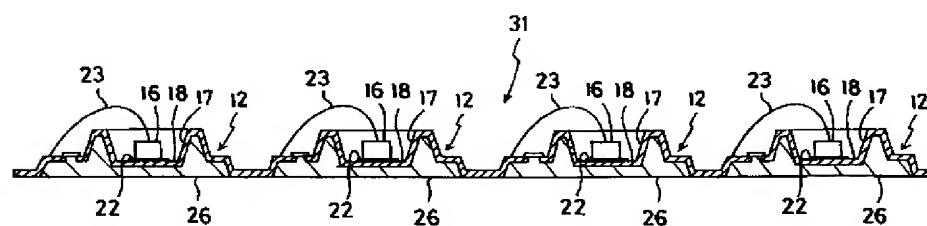
【図9】



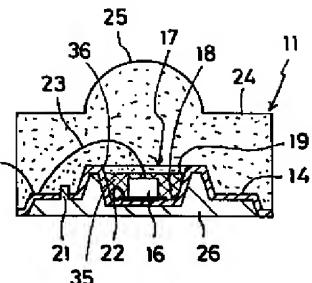
【図4】



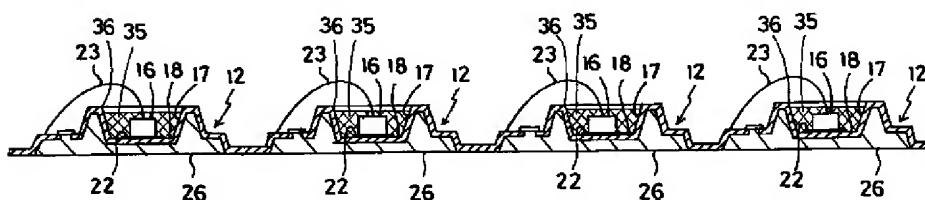
【図5】



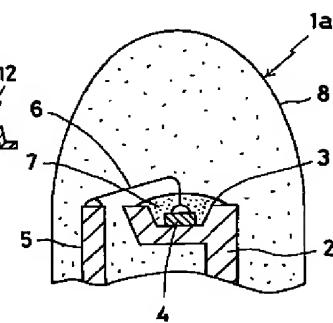
【図10】



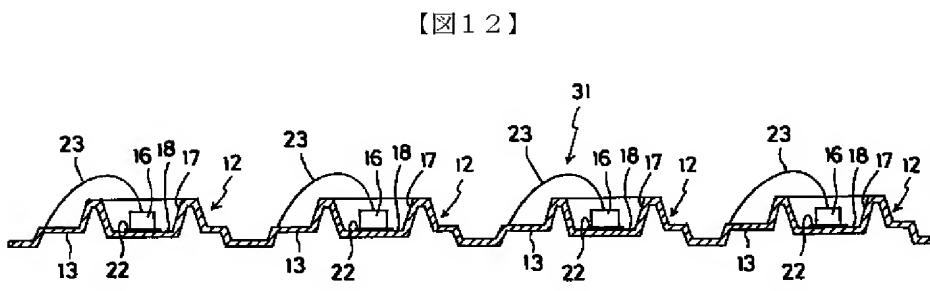
【図6】



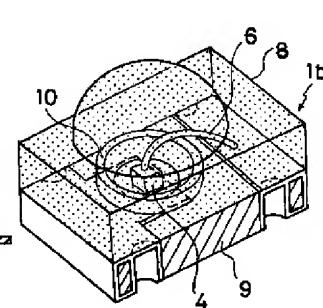
【図18】



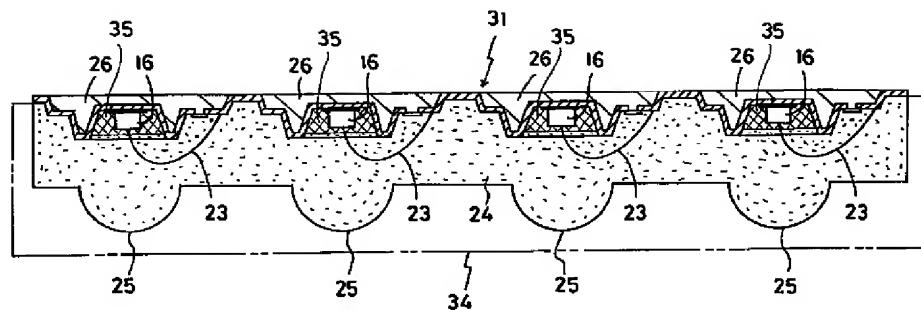
【図19】



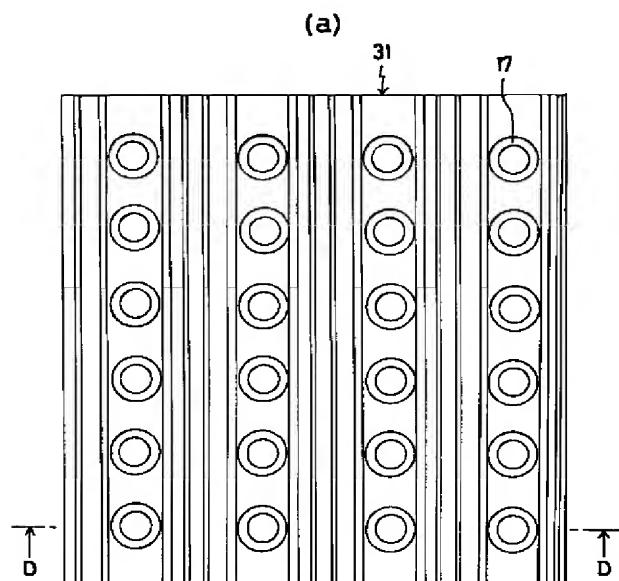
【図12】



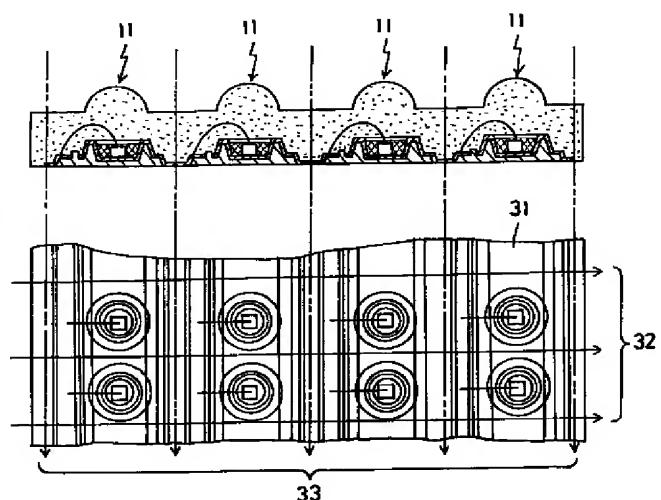
【図7】



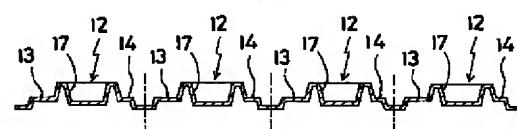
【図11】



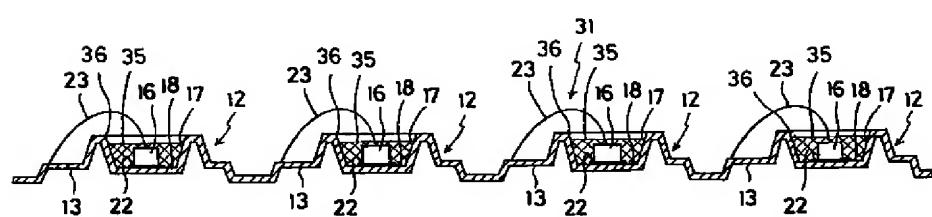
【図17】



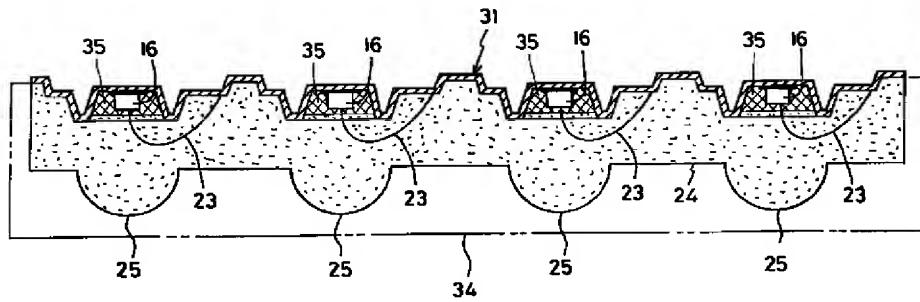
(b)



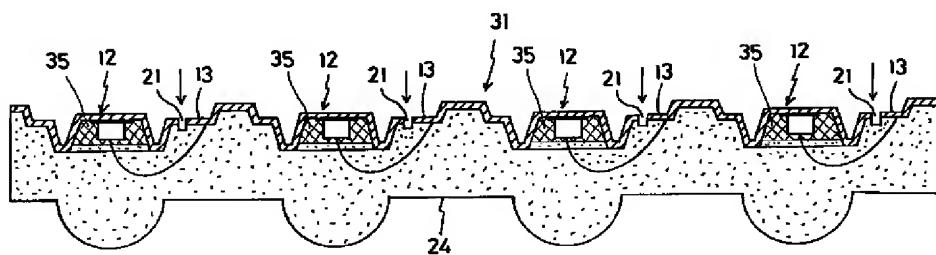
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

